

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2 0 0 0 年 5 月 2 3 日

出 願 番 号
Application Number:

特 願 2 0 0 0 - 1 5 1 6 6 6

出 願 人
Applicant (s):

セイコーエプソン株式会社

2 0 0 1 年 3 月 1 6 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造

出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 1 - 3 0 2 0 4 7 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0079381

【提出日】 平成12年 5月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 川上 久徳

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 遠藤 甲午

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

 【代表者】 安川 英昭

【代理人】

 【識別番号】 100093388

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

 【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

 【識別番号】 100095728

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

 【識別番号】 100107261

 【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶装置及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶を挟持する一対の基板と、前記一対の基板の一方に対向して設けられる導光体と、前記一対の基板のいずれか一方に接続される可撓性基板と、前記導光体の光取込み面に対向して設けられる発光素子とを有する液晶装置において、

前記発光素子は前記可撓性基板上に実装されており、且つ前記導光体の光取込み面に対向する位置に配置されることを特徴とする液晶装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記発光素子は前記可撓性基板を前記導光体の光取込み面に沿って曲げることにより該光取込み面に対向して配置されることを特徴とする液晶装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 において、前記可撓性基板は前記基板へ接続される端子を有し、前記発光素子は前記端子が設けられる面と同じ可撓性基板面上に設けられ、さらに、該可撓性基板は前記発光素子が設けられた面と反対側の面に配線パターンを有し、該配線パターンと前記端子はスルーホールによってつながることを特徴とする液晶装置。

【請求項 4】 請求項 1 又は請求項 2 において、前記可撓性基板は前記基板へ接続される端子を有し、該端子が設けられた面と同じ面に配線パターンを有し、前記発光素子は前記配線パターンが設けられる面と同じ可撓性基板面上に設けられることを特徴とする液晶装置。

【請求項 5】 請求項 4 において、前記配線パターンは前記可撓性基板上で前記発光素子を避けて設けられることを特徴とする液晶装置。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 5 の少なくともいずれか 1 つにおいて、前記発光素子は前記可撓性基板に取り付けられる面の側面が発光面であり、この発光面が前記導光体の光取込み面に対向して配置されることを特徴とする液晶装置。

【請求項 7】 請求項 1 から請求項 5 の少なくともいずれか 1 つにおいて、

前記導光体はその光取込み面が前記一对の基板の反対方向へ向くような曲がり形状に形成され、前記発光素子の発光面は一对の基板の反対方向へ向けられた前記光取込み面に対向して配置されることを特徴とする液晶装置。

【請求項 8】 請求項 1 から請求項 7 の少なくともいずれか 1 つにおいて、前記可撓性基板は前記液晶を駆動するための信号を供給するための基板であることを特徴とする液晶装置。

【請求項 9】 液晶を挟持する一对の基板と、前記一对の基板の一方に対向して設けられる導光体と、前記一对の基板のいずれか一方に接続される可撓性基板と、前記導光体の光取込み面に対向して設けられる発光素子とを有する液晶装置において、

前記発光素子は前記可撓性基板上に実装されており、且つ前記光取込み面に対向する位置に配置され、さらに

前記発光素子と前記導光体の光取込み面との間には該発光素子を位置決めするための位置決め手段が設けられることを特徴とする液晶装置。

【請求項 10】 請求項 9 において、前記位置決め手段は、前記発光素子側又は前記導光体側の一方に設けられる凸部と、前記発光素子側又は前記導光体側の他方に設けられ前記凸部が嵌合する凹部とを有することを特徴とする液晶装置。

【請求項 11】 請求項 10 において、前記凸部は円柱状ピン又は三角状突起であることを特徴とする液晶装置。

【請求項 12】 請求項 9 から請求項 11 の少なくともいずれか 1 つにおいて、前記発光素子は前記可撓性基板を前記導光体の光取込み面に沿って曲げることにより該光取込み面に対向して配置されることを特徴とする液晶装置。

【請求項 13】 請求項 9 から請求項 12 の少なくともいずれか 1 つにおいて、前記可撓性基板は前記基板へ接続される端子を有し、前記発光素子は前記端子が設けられる面と同じ可撓性基板面上に設けられ、さらに、該可撓性基板は前記発光素子が設けられた面と反対側の面に配線パターンを有し、該配線パターンと前記端子はスルーホールによってつながることを特徴とする液晶装置。

【請求項 1 4】 請求項 9 から請求項 1 2 の少なくともいずれか 1 つにおいて、前記可撓性基板は前記基板へ接続される端子を有し、該端子が設けられた面と同じ面に配線パターンを有し、前記発光素子は前記配線パターンが設けられる面と同じ可撓性基板面上に設けられることを特徴とする液晶装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 において、前記配線パターンは前記可撓性基板上で前記発光素子を避けて設けられることを特徴とする液晶装置。

【請求項 1 6】 請求項 9 から請求項 1 5 の少なくともいずれか 1 つにおいて、前記発光素子は前記可撓性基板に取り付けられる面の側面が発光面であり、この発光面が前記導光体の光取込み面に対向して配置されることを特徴とする液晶装置。

【請求項 1 7】 請求項 9 から請求項 1 5 の少なくともいずれか 1 つにおいて、前記導光体はその光取込み面が前記一对の基板の反対方向へ向くような曲がり形状に形成され、前記発光素子の発光面は一对の基板の反対方向へ向けられた前記光取込み面に対向して配置されることを特徴とする液晶装置。

【請求項 1 8】 請求項 9 から請求項 1 7 の少なくともいずれか 1 つにおいて、前記可撓性基板は前記液晶を駆動するための信号を供給するための基板であることを特徴とする液晶装置。

【請求項 1 9】 液晶装置と、該液晶装置の動作を制御する制御回路とを有する電子機器において、前記液晶装置は請求項 1 から請求項 1 8 の少なくともいずれか 1 つに記載の液晶装置によって構成され、前記制御回路に前記可撓性基板が接続され、その接続状態において前記発光素子が前記導光体の光取込み面に対向して配置されることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶の配向を制御することにより、その液晶を通過する光を変調して像を表示する液晶装置に関する。また本発明は、その液晶装置を用いた電子機器に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、コンピュータ、携帯電話機等といった電子機器に液晶装置が広く用いられている。この液晶装置は、一般に、電極を備えた一对の基板によって液晶を挟持し、電極間に電圧を印加して液晶の配向を制御し、これにより、液晶を通過する光を変調して像の表示を行う。

【0003】

液晶装置を液晶への光の供給の仕方に基づいて区別すると、一方の基板の外表面又は内面に設けた反射板によって外光を反射する構造の反射型液晶装置や、一方の基板の外側に設けた照明装置によって液晶へ光を平面的に供給する構造の透過型液晶装置や、外光がある場合には反射型として機能すると共に外光が不十分な場合には透過型として機能する半透過半反射型液晶装置等といった各種の液晶装置が知られている。

【0004】

透過型液晶装置や半透過半反射型液晶装置等のように照明装置を用いて液晶へ光を供給する方式の液晶装置として、従来、発光源としてLED (Light Emitting Diode) 等といった発光素子を用いる構造のものが知られている。この方式の液晶装置では、通常、発光素子をガラスエポキシ基板等といった非可撓性基板上に実装し、この非可撓性基板を導光体のハウジングに装着することにより発光素子を導光体の光取込み面に対向して配置している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記構成の従来の液晶装置においては、発光素子のための専用の非可撓性基板を用いると共に、その非可撓性基板を支持するための構造を構築しなければならないので、コストが高く、構造が複雑になり、液晶装置の小型化を達成できない等といった問題があった。

【0006】

本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであって、発光素子の支持構造を簡略化することにより、液晶装置のコスト低減及び小型化を達成することを第1目的とする。

【 0 0 0 7 】

また本発明は、発光素子の支持構造を簡略化した場合でも、導光体に対する発光素子の相対的な位置がずれることを防止することにより、導光体への光の入射効率にバラツキが発生することを防止し、これにより、液晶へ供給される光にバラツキが発生するのを防止することを第2目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記第1の目的を達成するため、本発明に係る第1の液晶装置は、液晶を挟持する一对の基板と、前記一对の基板の一方に対向して設けられる導光体と、前記一对の基板のいずれか一方に接続される可撓性基板と、前記導光体の光取込み面に対向して設けられる発光素子とを有する液晶装置において、前記発光素子は前記可撓性基板上に実装されており、且つ前記導光体の光取込み面に対向する位置に配置されることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

この液晶装置では、液晶を挟持する基板に接続される可撓性基板（FPC：Flexible Printed Circuit）の上に発光素子を取り付けられる。この可撓性基板は液晶に対する何等かの電氣的な配線のために用いられるものであって、発光素子を導光体に装着するための専用の基板ではない。よって、本発明によれば、発光素子の支持構造を非常に簡略化することができ、それ故、液晶装置のコスト低減及び小型化を達成することができる。

【 0 0 1 0 】

上記構成の第1の発明に係る液晶装置において、前記発光素子は前記可撓性基板を前記導光体の光取込み面に沿って曲げることにより該光取込み面に対向して配置されることが望ましい。多くの場合、一对の基板によって挟持された液晶の動作を制御するための制御基板はそれら一对の基板とは別体に設けられる。そして、前記可撓性基板は前記導光体の光取込み面に沿って曲げられた後に制御基板に接続されることが多い。よって、前記発光素子は前記可撓性基板がそのように導光体の光取込み面に沿って曲げられたときにその光取込み面に対向する位置に配置されることが望ましい。

【 0 0 1 1 】

また、第 1 の発明に係る液晶装置において、前記可撓性基板は前記基板へ接続される端子を有し、前記発光素子は前記端子が設けられる面と同じ可撓性基板面上に設けられ、さらに、該可撓性基板は前記発光素子が設けられた面と反対側の面に配線パターンを有し、該配線パターンと前記端子はスルーホールによってつながることが望ましい。この構成によれば、発光素子を取り付ける可撓性基板の面には配線パターンが存在しないので、発光素子を取り付ける位置を自由に選択できるので好ましい。また、配線パターンが発光素子によって邪魔されることがなくなるのでパターン設計が楽になる。

【 0 0 1 2 】

また、第 1 の発明に係る液晶装置において、前記可撓性基板は前記基板へ接続される端子を有し、該端子が設けられた面と同じ面に配線パターンを有し、前記発光素子は前記配線パターンが設けられる面と同じ可撓性基板面上に設けることも可能である。

【 0 0 1 3 】

また、前記発光素子を前記配線パターンが設けられる面と同じ可撓性基板面上に設ける構造の本発明の液晶装置においては、前記配線パターンは前記可撓性基板上で前記発光素子を避けて設けられることが望ましい。こうすれば、可撓性基板上に発光素子を取り付ける場合でも、配線パターンに支障が生じることを防止できる。

【 0 0 1 4 】

また、第 1 の発明に係る液晶装置において、前記発光素子は前記可撓性基板に取り付けられる面の側面が発光面となるように該可撓性基板に取り付けることができ、その場合には、その側面である発光面が前記導光体の光取込み面に対向して配置される。この構成によれば、図 1 0 に示すように、発光素子の発光面の反対側に広い空間 R を形成することができ、この空間 R を、例えば、チップコンデンサその他の電子部品を収容するために用いることができる。

【 0 0 1 5 】

また、第 1 の発明に係る液晶装置において、前記導光体はその光取込み面が前

記一对の基板の反対方向へ向くような曲がり形状に形成でき、さらに、前記発光素子の発光面是一对の基板の反対方向へ向けられた前記光取込み面に対向して配置することができる。この構成によれば、図 9 に示すように、導光体と可撓性基板との間に広い空間 R を形成することができ、この空間 R を、例えば、チップコンデンサその他の電子部品を収容するために用いることができる。

【 0 0 1 6 】

また、第 1 の発明に係る液晶装置において、前記可撓性基板は特定の用途に用いられることに限定されるものではないが、望ましくは、前記液晶を駆動するための信号を供給するための基板である。

【 0 0 1 7 】

(2) 次に、前記第 2 の目的を達成するため、本発明に係る第 2 の液晶装置は、液晶を挟持する一对の基板と、前記一对の基板の一方に対向して設けられる導光体と、前記一对の基板のいずれか一方に接続される可撓性基板と、前記導光体の光取込み面に対向して設けられる発光素子とを有する液晶装置において、前記発光素子は前記可撓性基板上に実装されており、且つ前記光取込み面に対向する位置に配置され、さらに前記発光素子と前記導光体の光取込み面との間には該発光素子を位置決めするための位置決め手段が設けられることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

この第 2 の発明に係る液晶装置が前記第 1 の液晶装置と異なる点は、発光素子を可撓性基板上に設けた状態で導光体の光取込み面に対向する位置に配置するという構成に加えて、さらに、発光素子と導光体の光取込み面との間に該発光素子を位置決めするための位置決め手段を設けたことである。

【 0 0 1 9 】

この第 2 の発明に係る液晶装置によれば、発光素子を可撓性基板上に設けた状態で導光体の光取込み面に対向する位置に配置するようにしたので、発光素子の支持構造を非常に簡略化することができ、それ故、液晶装置のコスト低減及び小型化を達成することができる。

【 0 0 2 0 】

しかも、そのように発光素子の支持構造を簡略化した場合でも、導光体に対す

る発光素子の相対的な位置がずれることを位置決め手段の働きによって防止することができる。このため、導光体への光の入射効率にバラツキが発生することを防止でき、その結果、液晶へ供給される光にバラツキが発生することを防止できる。

【 0 0 2 1 】

また、上記第 2 の発明に係る液晶装置において、前記位置決め手段は、前記発光素子側又は前記導光体側の一方に設けられる凸部と、前記発光素子側又は前記導光体側の他方に設けられ前記凸部が嵌合する凹部とを有することが望ましい。そして、前記凸部は円柱状ピン又は三角状突起とすることができる。

【 0 0 2 2 】

上記第 2 の発明に係る液晶装置において、前記発光素子は前記可撓性基板を前記導光体の光取込み面に沿って曲げることにより該光取込み面に対向して配置されることが望ましい。多くの場合、一对の基板によって挟持された液晶の動作を制御するための制御基板はそれら一对の基板とは別体に設けられる。そして、前記可撓性基板は前記導光体の光取込み面に沿って曲げられた後に制御基板に接続されることが多い。よって、前記発光素子は前記可撓性基板がそのように導光体の光取込み面に沿って曲げられたときにその光取込み面に対向する位置に配置されることが望ましい。

【 0 0 2 3 】

また、第 2 の発明に係る液晶装置において、前記可撓性基板は前記基板へ接続される端子を有し、前記発光素子は前記端子が設けられる面と同じ可撓性基板面上に設けられ、さらに、該可撓性基板は前記発光素子が設けられた面と反対側の面に配線パターンを有し、該配線パターンと前記端子はスルーホールによってつながることが望ましい。

【 0 0 2 4 】

この構成によれば、発光素子を取り付ける可撓性基板の面には配線パターンが存在しないので、発光素子を取り付ける位置を自由に選択できるので好ましい。また、配線パターンが発光素子によって邪魔されることがなくなるのでパターン設計が楽になる。

【 0 0 2 5 】

また、第 2 の発明に係る液晶装置において、前記可撓性基板は前記基板へ接続される端子を有し、該端子が設けられた面と同じ面に配線パターンを有し、前記発光素子は前記配線パターンが設けられる面と同じ可撓性基板面上に設けることも可能である。

【 0 0 2 6 】

また、前記発光素子を前記配線パターンが設けられる面と同じ可撓性基板面上に設ける構造の第 2 の発明に係る液晶装置においては、前記配線パターンは前記可撓性基板上で前記発光素子を避けて設けられることが望ましい。こうすれば、可撓性基板上に発光素子を取り付ける場合でも、配線パターンに支障が生じることを防止できる。

【 0 0 2 7 】

また、第 2 の発明に係る液晶装置において、前記発光素子は前記可撓性基板に取り付けられる面の側面が発光面となるように該可撓性基板に取り付けることができ、その場合には、その側面である発光面が前記導光体の光取込み面に対向して配置される。この構成によれば、図 1 0 に示すように、発光素子の発光面の反対側に広い空間 R を形成することができ、この空間 R を、例えば、チップコンデンサその他の電子部品を収容するために用いることができる。

【 0 0 2 8 】

また、第 2 の発明に係る液晶装置において、前記導光体はその光取込み面が前記一対の基板の反対方向へ向くような曲がり形状に形成でき、さらに、前記発光素子の発光面は一対の基板の反対方向へ向けられた前記光取込み面に対向して配置することができる。この構成によれば、図 9 に示すように、導光体と可撓性基板との間に広い空間 R を形成することができ、この空間 R を、例えば、チップコンデンサその他の電子部品を収容するために用いることができる。

【 0 0 2 9 】

また、第 2 の発明に係る液晶装置において、前記可撓性基板は特定の用途に用いられることに限定されるものではないが、望ましくは、前記液晶を駆動するための信号を供給するための基板である。

【 0 0 3 0 】

(3) 次に、本発明に係る電子機器は、液晶装置と、該液晶装置の動作を制御する制御回路とを有する電子機器において、前記液晶装置は上記第1の発明に係る液晶装置又は上記第2の発明に係る液晶装置によって構成され、前記制御回路に前記可撓性基板が接続され、その接続状態において前記発光素子が前記導光体の光取込み面に対向して配置されることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

この電子機器によれば、前記第1発明に係る液晶装置を用いた場合には、液晶装置において照明用光源として用いられる発光素子のまわりの構造が非常に簡略化且つ小型化されるので、電子機器の構造設計を行い易くなる。

【 0 0 3 2 】

また、前記第2発明に係る液晶装置を用いた場合には、上記のように発光素子のまわりの構造を簡略化した場合でも、導光体に対する発光素子の相対的な位置がずれることを位置決め手段の働きによって防止することができるので、導光体への光の入射効率にバラツキが発生することを防止でき、それ故、液晶へ供給される光にバラツキが発生することを防止できる。この結果、製造される電子機器の製品毎に関して、液晶装置によって構成される表示部に表示される像の明るさにバラツキが発生することを確実に防止でき、一定の表示品質を備えた電子機器を安定して多数製造できる。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

液晶装置を液晶の駆動方式によって区別すると、画素電極をスイッチング素子（すなわち、非線形素子）によって駆動する方式であるアクティブマトリクス方式の液晶装置と、スイッチング素子を用いない単純なマトリクス配列によって構成されるパッシブマトリクス方式の液晶装置とが考えられる。両者を比べると、コントラストやレスポンス等が良好であり、且つ、高精細な表示が容易に達成できる点においてアクティブマトリクス方式の方が有利であると考えられる。

【 0 0 3 4 】

また、アクティブマトリクス方式の液晶装置としては、スイッチング素子とし

て薄膜トランジスタ（T F T : Thin Film Transistor）等といった3端子型素子を用いる方式と、薄膜ダイオード（T F D : Thin Film Diode）等といった2端子型素子を用いる方式とが知られている。これらのうちT F D等を用いた液晶装置は、配線の交差部分がないために配線間の短絡不良が原理的に発生しないこと、成膜工程及びフォトリソグラフィ工程を短縮できること等といった利点を有している。

【 0 0 3 5 】

以下、T F Dを画素電極のためのスイッチング素子として用いる構造のアクティブマトリクス方式の液晶装置に上述した第1発明及び第2発明を適用する場合を例に挙げて、本発明の実施形態を説明する。また、本実施形態の液晶装置は、外光がある場合には反射型として機能すると共に外光が不十分な場合には透過型として機能する半透過半反射型の液晶装置であるものとする。

【 0 0 3 6 】

図1はその実施形態に係る液晶装置1を示している。この液晶装置1は、液晶パネル2にF P C (Flexible Printed Circuit : 可撓性基板) 3 a 及びF P C 3 b を接続し、さらに、液晶パネル2の非表示面側（図1の下面側）に導光体4を取り付けることによって形成される。導光体4の液晶パネル2の反対側には制御基板5が設けられる。この制御基板5は、場合に応じて、液晶装置を構成する要素として用いられ、あるいは、液晶装置が装着される電子機器を構成する要素として用いられる。F P C 3 a 及びF P C 3 b は、本実施形態の場合、液晶パネル2と制御基板5とを電氣的に接続するために用いられる。

【 0 0 3 7 】

液晶パネル2は、環状のシール材6によって互いに貼り合わされた一対の基板7 a 及び7 b を有する。第1基板7 a のうち第2基板7 b から張出す部分の表面にはA F C (Anisotropic Conductive Film : 異方性導電膜) 9 によって液晶駆動用I C 8 a が実装される。また、第2基板7 b のうち第1基板7 a から張出す部分の表面（図1の下側表面）にはA C F 9 によって液晶駆動用I C 8 b が実装される。

【 0 0 3 8 】

本実施形態の液晶装置はスイッチング素子としてT F Dを用いたアクティブマトリクス方式の液晶装置であり、第1基板7 a及び第2基板7 bのいずれか一方は素子基板であり、他方が対向基板である。本実施形態では、第1基板7 aを素子基板と考え、第2基板7 bを対向基板と考えることにする。

【 0 0 3 9 】

図2に示すように、素子基板としての第1基板7 aの内面には画素電極6 6が形成され、その外面には偏向板1 2 aが貼着される。また、対向基板としての第2基板7 bの内面にはデータ線5 2が形成され、その外面には偏向板1 2 bが貼着される。そして、第1基板7 a、第2基板7 b及びシール材6によって囲まれる間隙、いわゆるセルギャップ内に液晶Lが封入される。

【 0 0 4 0 】

図2には示されていないが、第1基板7 a及び第2基板7 bには必要に応じて上記以外の各種の光学要素が設けられる。例えば、液晶Lの配向を揃えるための配向膜が各基板の内面に設けられる。これらの配向膜は、例えば、ポリイミド溶液を塗布した後に焼成することによって形成される。このポリイミドのポリマー主鎖がラビング処理によって所定方向へ延伸され、セルギャップ内に封入された液晶L内の液晶分子が配向膜の延伸方向に沿って方向配位するといわれている。

【 0 0 4 1 】

また、カラー表示を行う場合には、素子基板に形成された画素電極に対向する部分の対向基板に、R（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の各原色のカラーフィルタが所定の配列で形成され、画素電極に対向しない領域にはB k（ブラック）のブラックマトリクスが形成される。さらに、カラーフィルタ及びブラックマトリクスの表面の平滑化及び保護のために平滑化層がコーティングされる。対向基板側に設けられる対向電極は上記の平滑化層の上に形成される。

【 0 0 4 2 】

図3は、液晶パネル2の電氣的構成を模式的に示している。図示のように、液晶パネル2には複数本の走査線5 1が行方向（X方向）に形成され、さらに、複数本のデータ線5 2が列方向（Y方向）に形成され、走査線5 1とデータ線5 2

との各交差点に画素 5 3 が形成される。各画素 5 3 は、液晶層 5 4 と T F D (Thin Film Diode) 5 6 との直列接続によって形成される。

【 0 0 4 3 】

各走査線 5 1 は走査線駆動回路 5 7 によって駆動され、また、各データ線 5 2 はデータ線駆動回路 5 8 によって駆動される。本実施形態の場合、走査線駆動回路 5 7 は図 1 の液晶駆動用 I C 8 a に含まれ、データ線駆動回路 5 8 は図 1 の液晶駆動用 I C 8 b に含まれる。

【 0 0 4 4 】

図 3 において、走査線 5 1 及び T F D 5 6 は図 2 の素子基板 7 a の内面に形成され、また、素子基板 7 a の内面に形成される画素電極 6 6 は走査線 5 1 につながる。一方、図 3 において、データ線 5 2 は図 2 の対向基板 7 b の内面にストライプ状の電極として形成される。素子基板 7 a と対向基板 7 b は、1 列分の画素電極 6 6 と 1 本のデータ線 5 2 とが互いに対向する位置関係となるように、互いに貼り合わされる。このため、液晶層 5 4 は、データ線 5 2 と画素電極 6 6 とこれらの間に挟持される液晶 L によって構成されることになる。

【 0 0 4 5 】

データ線 5 2 は、例えば、I T O (Indium Tin Oxide) のような透明導電材によって形成される。また、画素電極 6 6 は、A l (アルミニウム) 等といった反射性材料によって形成される。なお、図 3 では、T F D 5 6 が走査線 5 1 の側に接続され、液晶層 5 4 がデータ線 5 2 の側に接続されているが、これとは逆に、T F D 5 6 をデータ線 5 2 の側に接続し、液晶層 5 4 を走査線 5 1 の側にすることもできる。

【 0 0 4 6 】

次に、図 4 は、素子基板 7 a における 1 画素分の構成を示している。特に図 4 (a) はその 1 画素分の構成の平面構造を示し、図 4 (b) は図 4 (a) の A - A 線に従った断面構造を示している。これらの図において、T F D 5 6 は、素子基板 7 a の表面に成膜された絶縁膜 6 1 の上に形成された第 1 T F D 5 6 a 及び第 2 T F D 5 6 b という 2 つの T F D 部分によって構成されている。絶縁膜 6 1 は、例えば、酸化タンタル (Ta_2O_5) によって 5 0 ~ 2 0 0 nm 程度の厚さに形

成される。

【 0 0 4 7 】

T F D 5 6 a 及び 5 6 b は、それぞれ、第 1 金属膜 6 2 と、この第 1 金属膜 6 2 の表面に形成されて絶縁体として作用する酸化膜 6 3 と、そして、酸化膜 6 3 の表面に互いに離間して形成された第 2 金属膜 6 4 a 及び 6 4 b とによって構成されている。酸化膜 6 3 は、例えば、陽極酸化法によって第 1 金属膜 6 2 の表面を酸化することによって形成された酸化タンタル ($T A_2 O_5$) によって構成される。なお、第 1 金属膜 6 2 を陽極酸化したときには、走査線 5 1 の基礎となる部分の表面も同時に酸化されて、同様に酸化タンタルから成る酸化膜が形成される。

【 0 0 4 8 】

酸化膜 6 3 の膜厚はその用途に応じて好ましい値が選択され、例えば、10～35 nm 程度である。この膜厚は、1 つの画素について 1 個の T F D を用いる場合と比べて半分の厚さである。また、陽極酸化に用いられる化成液としては、特定のものに限定されることはないが、例えば、0.01～0.1 重量%のクエン酸水溶液を用いることができる。

【 0 0 4 9 】

第 2 金属膜 6 4 a 及び 6 4 b は、例えば、A l (アルミニウム) 等といった反射性材料をスパッタリング法等といった成膜技術を用いて成膜した上で、フォトリソグラフィ及びエッチング技術によってパターニングして、最終的に 50～300 nm 程度の厚さに形成される。一方の第 2 金属膜 6 4 a はそのまま走査線 5 1 となり、他方の第 2 金属膜 6 4 b は画素電極 6 6 に接続される。

【 0 0 5 0 】

ここで、第 1 T F D 5 6 a は、走査線 5 1 の側から見ると順番に、第 2 金属膜 6 4 a / 酸化膜 6 3 / 第 1 金属膜 6 2 の積層構造、すなわち金属 / 絶縁体 / 金属のサンドイッチ構造を採るため、その電流－電圧特性は正負双方向にわたって非線形となる。他方、第 2 T F D 5 6 b は、走査線 5 1 の側から見ると順番に、第 1 金属膜 6 2 / 酸化膜 6 3 / 第 2 金属膜 6 4 b となつて、第 1 T F D 5 6 a とは反対の電流－電圧特性を有することになる。従つて、T F D 5 6 は 2 つの素子を

互いに逆向きに直列接続させた形となり、このため、1つの素子を用いる場合に比べて、電流－電圧の非線形特性が正負双方向にわたって対称化されることになる。

【 0 0 5 1 】

第1金属膜62は、例えば、タンタル単体、タンタル合金等によって形成される。また、その第1金属膜62の膜厚は、TFD56の用途に応じて好適な値が選択されるが、通常は、100～500nm程度である。なお、第1金属膜62としてタンタル合金を用いる場合には、主成分のタンタルに、例えば、タングステン、クロム、モリブデン、レニウム、イットリウム、ランタン、ディスプロリウム等といった周期律表において第6～第8族に属する元素が添加される。この際、添加元素としてはタングステンが好ましく、その含有割合は、例えば0.1～6重量%が望ましい。

【 0 0 5 2 】

ところで、素子基板7aを構成する基台17aは、対向基板7bを構成する基台17b（図2参照）と共に、例えば、石英、ガラス、プラスチック等によって形成される。ここで、単純な反射型の場合には素子基板基台17aが透明であることは必須要件ではないが、本実施形態のように反射型及び透過型の両方として用いる場合には、素子基板基台17aは透明であることが必須の要件となる。

【 0 0 5 3 】

また、素子基板7aの表面に絶縁膜61を設けるのは次の理由による。すなわち第1に、第2金属膜64a及び64bの堆積後における熱処理により、第1金属膜62が下地から剥離しないようにするためである。また第2に、第1金属膜62に不純物が拡散しないようにするためである。従って、これらの点が問題にならないのであれば、絶縁膜61は省略可能である。

【 0 0 5 4 】

なお、TFD56は、2端子型非線形素子としての一例であり、他にMSI（Metal Semi-Insulator）等のようなダイオード素子構造を用いた素子や、これらの素子を逆向きに直列接続又は並列接続したもの等を用いることもできる。さらに、電流－電圧特性を正負双方向で厳密に対称化する必要がない場合には、1つ

の素子だけによってTFDを構成できる。

【0055】

図4において、第2金属膜64bから延長された形で形成される画素電極66は、Al（アルミニウム）等といった反射率の大きな金属膜によって形成されている。また、画素電極66には図4(a)に示すように斜め方向に開口するスリット状の開口部67が設けられる。本液晶装置が透過型として機能するときには、これらの開口部67を通過する光が液晶層54（図3参照）に進入する。なお、画素電極66には、反射光が散乱するように微妙な起伏を設けることが望ましい。

【0056】

さて、液晶パネル2（図1参照）は、素子基板7aと対向基板7bとが互いに一定の間隔を保持した状態で貼り付けられ、この間隙に液晶L（図2参照）が封入される。そして、液晶Lに配向性を持たせるためのラビング方向は、液晶パネルの視覚特性を考慮して、素子基板7aの場合が図4(a)に矢印 R_A で示す方向に、そして対向基板7bの場合が矢印 R_B で示す方向にそれぞれ設定される。つまり、電圧無印加時における液晶分子の配向方位を定めるラビング方向は、両基板を貼り合せた状態のときに対向基板7bの側から透視すると、手前側に位置する対向基板7bでは左斜め上方へ 45° の方向 R_B であり、背面側に位置する素子基板7aでは、左斜め下方へ 45° の方向 R_A である。従って、素子基板7aにおける開口部67のスリット方向は、ラビング方向 R_A に一致して形成される。

【0057】

なお、ラビング処理は、一般に、ローラに巻き回されたバフ布を一定方向に擦ることによって行われるため、静電気の発生や各種ダストの発生等、製造プロセスにおいて好ましくない事態が発生し易い。本実施形態では、ラビング処理においてバフ布の進行方向が開口部67のスリット方向と一致するため、画素電極66の段差による影響が低減され、この結果、静電気の発生や各種ダストの発生を抑えることができる。

【0058】

なお、上記説明では第2金属膜64a, 64bと画素電極66との組成を同一としたが、第2金属膜64a, 64bとして、クロム、チタン、モリブデン等といった非反射性金属をパターニングによって形成し、この後画素電極66としてAl等といった反射性金属をパターニングによって形成しても良い。

【0059】

ところで、画素電極66とこれに対向するデータ線52とによって発生する電界方向は、図5に示すように、開口部67以外では両基板に対して垂直方向となるので、その強度も一様となる。これに対し、開口部67には電極が存在しないので画素電極66の開口端からの漏れによって電界が発生するに過ぎない。このため、開口部67近傍での電界強度は開口端から距離が大きくなるにつれて弱くなり、一様ではない。逆に言えば、画素電極66に形成された開口部67の辺端から等距離の点、すなわち図6(a)において破線で示す点では電界強度がほぼ等しいことを意味する。

【0060】

一方、画素電極66が形成された素子基板7aのラビング方向と、そこに形成される開口部67のスリット方向とは一致しているので、電圧無印加時において素子基板7a側での液晶分子Mは、開口部67の辺端に沿って平行に配向方位することになる。従って、画素電極66とデータ線52との間に電位差が発生した場合、そして特にこの電位差が小さい場合、液晶分子Mの一端と他端とにおいて電界強度が等しくなるので、開口部67に位置する液晶分子Mは、電極が存在する領域、すなわち反射型として機能する際に表示に寄与する領域、に位置する液晶分子と同様にチルトすることとなる。このため、開口部67を通過する光と、画素電極66で反射する反射光との旋光方向が互いにほぼ等しくなるので、透過型と反射型との表示品質の差を少なくすることができる。

【0061】

以上のように開口部67のスリット方向とラビング方向とは互いに一致することが望ましいが、両者が $\pm 15^\circ$ 以内の角度範囲内であれば、上記の表示品質の差を実用上支障のない程度にすることができると考えられる。

【0062】

なお、ラビング方向と開口部 6 7 のスリット方向とが互いに一致しない場合には、図 6 (b) に示すように、開口部 6 7 に位置する液晶分子 M が電圧無印加時において開口部 6 7 の辺端と交差する方向に配向方位する。このため、画素電極 6 6 とデータ線 5 2 との間に電位差が発生しても、特にこの電位差が小さい場合には、液晶分子 M の一端と他端との電界強度が異なるので、反射型として用いる際に表示に寄与する領域に位置する液晶分子と同様にチルトしない。この結果、開口部 6 7 を通過する光と画素電極 6 6 で反射する反射光とでは旋光方向が異なってしまうので、透過型と反射型との表示品質に差が生じることになる。

【 0 0 6 3 】

次に、画素電極 6 6 に形成される開口部 6 7 の幅及び面積について検討する。一般に、一対の基板間に封入される液晶が T N (Twisted Nematic) 型である場合、基板間隔は数 μm であり、この場合、例えばノーマリーホワイトであれば、両基板の電極が交差する領域の端部から $1.5\mu\text{m}$ 程度はなれた点でも、電圧を印加すれば電極の外周の一端から漏れる電界の影響によって黒表示が行われる。これを根拠とすると、図 4 (a) においてスリット状の開口部 6 7 の幅が $1.5\mu\text{m}$ の倍である $3\mu\text{m}$ 程度以下であれば、開口部 6 7 の両側端部から漏れる電界によって、当該開口部 6 7 の液晶分子は電極の存在領域と同様にチルトする。逆に言えば、スリット状の開口部 6 7 の幅 W を $3\mu\text{m}$ 以上にすると、反射型においても透過型においても電界に応じて液晶分子 M がチルトしないデッドスペースが画素電極 6 6 に形成されるということである。従って、開口部 6 7 の幅 W は $3\mu\text{m}$ 以下であることが望ましいと考えられる。

【 0 0 6 4 】

さて、開口部 6 7 の幅 W を $3\mu\text{m}$ 以下とした場合、画素電極 6 6 のサイズによっては複数の開口部 6 7 を設けないと、透過型として機能させるに足るだけの十分な光量が得られないことが想定される。反面、開口部 6 7 を多数設けてその総面積を増やすと、透過型とした場合の透過光量は増加するが、それだけ反射光量が減少するので、反射型として用いる場合の表示画面が暗くなる。実験によれば、開口部 6 7 の面積を画素電極 6 6 の面積に対して $10\sim 25\%$ に設定した場合に、透過型表示と反射型表示とがバランス良く表示されることがわかった。なお

、ここでいう画素電極 6 6 の面積とは、厳密に言えば、画素電極 6 6 とデータ線 5 2 との交差領域であって、ブラックマトリクス等によって遮光されない有効表示領域の面積のことである。

【 0 0 6 5 】

図 1 に戻って、素子基板としての第 1 基板 7 a の張出し部分には複数の端子 1 3 a が形成される。これらの端子は、対向基板としての第 2 基板 7 b に対向する領域の第 1 基板 7 a の表面に画素電極 6 6 を形成する際に同時に形成される。また、第 2 基板 7 b の張出し部分にも複数の端子 1 3 b が形成される。これらの端子は、第 1 基板 7 a に対向する領域の第 2 基板 7 b の表面にデータ線 5 2 を形成する際に同時に形成される。

【 0 0 6 6 】

F P C 3 a 及び F P C 3 b は、ポリイミドその他の材料から成る可撓性ベース層に金属膜パターンを希望のパターン形状に形成することによって作製されている。F P C 3 b の辺端部には複数の端子 2 2 が設けられ、A C F 等といった導電接着要素を用いてそれらの端子が第 2 基板 7 b の端子 1 3 b に導電接続される。F P C 3 b の他の辺端部に形成された複数の端子 2 3 は制御基板 5 の適所に設けた端子（図示せず）に接続される。

【 0 0 6 7 】

一方、F P C 3 a に関しては、液晶パネル 2 側の辺端部の裏側（図 1 の下側面）に複数のパネル側端子 1 4 が形成され、液晶パネル 2 と反対側の辺端部の表面（図 1 の上側面）に複数の制御基板側端子 1 6 が形成される。また、F P C 3 a の表面の広い範囲に適宜の配線パターン 1 8 が形成され、この配線パターン 1 8 は一方で制御基板側端子 1 6 に直接につながり、他方でスルーホール 1 9 を介して裏側のパネル側端子 1 4 につながっている。

【 0 0 6 8 】

また、F P C 3 a の裏面すなわち配線パターン 1 8 と反対側の面には、導光体 4 と協働して照明装置を構成する発光素子としての複数の L E D（Light Emitting Diode）2 1 が互いに適当な間隔を開けて 1 列に装着すなわち実装されている。これらの L E D 2 1 のための配線は、例えば、スルーホールを介して制御基板

側端子 1 6 に接続される。LED 2 1 は、例えば、図 7 (a) に示すように、発光面 2 4 の両側に位置決め手段としてのピン 2 6 を有し、これらの発光面 2 4 及びピン 2 6 は図 1 において、矢印 B で示す方向、すなわち F P C 3 a の反対方向を向くようになっている。

【 0 0 6 9 】

導光板 4 の液晶パネル 2 側の表面には拡散板 2 7 が貼着等によって装着され、導光板 4 の液晶パネル 2 と反対側の表面には反射板 2 8 が貼着等によって装着される。反射板 2 8 は、導光体 4 の光取込み面 4 a から取込んだ光を液晶パネル 2 の方向へ反射する。また、拡散板 2 7 は、導光体 4 から液晶パネル 2 へ向けて射出する光を平面的に一樣な強度となるように拡散する。

【 0 0 7 0 】

導光体 4 の光取込み面 4 a には、F P C 3 a に装着された LED 2 1 の数に対応した数の収納用凹部 2 9 が設けられ、それらの収納用凹部 2 9 の両側に位置決め用凹部 3 1 が設けられる。これらの位置決め用凹部 3 1 は、F P C 3 a に装着された LED 2 1 の発光面 2 4 に形成したピン 2 6 がガタツキなく挿入できる大きさ及び位置関係で形成されている。

【 0 0 7 1 】

図 2 に示すように、導光体 4 はゴム、プラスチック等によって形成された緩衝材 3 2 を挟んで液晶パネル 2 の非表示面側に取り付けられる。また、制御基板 5 は導光体 4 の反射板 2 8 が装着された面に対向して配設される。この制御基板 5 は、液晶装置 1 を構成する要素として導光体 4 の非表示側表面に装着されることもあるし、あるいは、本液晶装置 1 が用いられる電子機器を構成する構成要素となる場合もある。制御基板 5 の辺端部には外部回路との接続をとるための端子 3 3 が形成される。

【 0 0 7 2 】

図 1 に分解状態で示す液晶装置 1 の各構成部分を組み付ける際には、図 2 に示すように、F P C 3 a の液晶パネル 2 側の辺端部を A C F 3 4 によって第 1 基板 7 a の張出し部分に接着する。この接着により、第 1 基板 7 a の端子 1 3 a と F P C 3 a の端子 1 4 とが A C F 3 4 内の導電粒子によって導電接続される。その

後、F P C 3 a は導光体 4 の光取込み面 4 a に沿って曲げられ、この曲げ状態において F P C 3 a の辺端部が制御基板 5 の辺端部に重ねられる。そして、F P C 3 a 側の端子 1 6 が制御基板 5 側の端子 3 3 に半田付け、あるいはその他の導電接続手法によって接続される。

【 0 0 7 3 】

導電接続のために F P C 3 a を上記のように曲げるとき、F P C 3 a の表面に装着した複数の L E D 2 1 はその発光面 2 4 (図 7 (a) 参照) が導光体 4 の光取込み面 4 a に形成した収納用凹部 2 9 に収納され、さらに L E D 2 1 の発光面 2 4 に設けたピン 2 6 が位置決め用凹部 3 1 に嵌合する。以上の作業により、図 2 に示すように、導光体 4 の光取込み面 4 a に L E D 2 1 が装着されて、液晶パネル 2 へ光を供給するための照明装置が構成される。図 1 に示すもう一方の F P C 3 b も同様にして、端子 2 3 を形成した辺端部が制御基板 5 の適所に形成した制御基板側の端子に導電接続される。

【 0 0 7 4 】

以上により形成された液晶装置 1 に関して、図 2 において、L E D 2 1 が発光すると、発光面 2 4 から出射された光が導光体 4 へ導入され、その導入された光が反射板 2 8 で反射して液晶パネル 2 の方向へ進行し、拡散板 2 7 によって平面内で一様な強度となるように拡散された状態で液晶パネル 2 へ供給される。供給された光は導光体側の偏向板 1 2 a を通過した成分が液晶層へ供給され、さらに画素電極 6 6 とデータ線 5 2 との間に印加される電圧の変化に応じて画素毎に配向が制御された液晶によって画素毎に変調され、さらにその変調光を表示側の偏向板 1 2 b に通すことにより、外部に像を表示する。

【 0 0 7 5 】

以上のように本実施形態の液晶装置 1 では、液晶パネル 2 と制御基板 5 との間の電気的な接続を司る F P C 3 a によって L E D 2 1 を支持するようにして、L E D 2 1 を支持するための専用の基板を排除したので、L E D 2 1 のための支持構造が非常に簡略化された。それ故、液晶装置のコスト低減及び小型化を達成することができた。

【 0 0 7 6 】

また、LED 21は、ピン26と凹部31との嵌合によって導光体4の光取込み面4aに対して常に一定の位置に位置決めされ、さらに、液晶装置1の使用時に導光体4に対して位置ズレすることを防止される。従って、液晶パネル2の表示の明るさが製品毎にばらつくことがなくなって、一様な表示特性の液晶装置1を安定して多数製造することができる。

【0077】

また、本実施形態では、LED 21がFPC 3aの液晶パネル2側の端子14と同じ面に装着され、FPC 3aの配線パターン18はスルーホール19を介してその端子14に接続されることにより、LED 21と反対側の面に設けられている。従って、配線パターン18はLED 21に邪魔されることなく自由にパターン設計することができる。

【0078】

(第2実施形態)

図8は、本発明に係る液晶装置の他の実施形態を示している。この実施形態において、図1に示した実施形態の場合と同じ部材は同じ符号によって示すことにしてそれらについての説明は省略する。また、図8に示されていない部分の構成は図1に示した実施形態と同じである。

【0079】

本実施形態が図1に示した実施形態と異なる点は、可撓性基板としてのFPC 3cに設けられる液晶パネル側端子14、制御基板側端子16及び配線パターン18の全てが、LED 21が装着された面と同じ面、図8の場合には図の下面に形成されていることである。この場合には、配線パターン18とLED 21を同じ個所に配置することができないので、配線パターン18はLED 21を迂回するように形成される。

【0080】

(第3実施形態)

図9は、本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の要部を示している。この実施形態において、図1及び図2に示した実施形態の場合と同じ部材は同じ符号によって示すことにしてそれらについての説明は省略する。また、図9に示さ

れていない部分の構成は図 1 及び図 2 に示した実施形態と同じである。

【 0 0 8 1 】

本実施形態が図 2 に示した実施形態と異なる点は、導光体 4 A の光取込み面 4 a が液晶パネル 2 の反対方向へ向くような曲がり形状に形成され、F P C 3 a によって支持された L E D 2 1 の発光面 2 4 は、F P C 3 a が制御基板 5 の端子 3 3 に導電接続された状態で、その曲げられた光取込み面 4 a に対向して配置される。

【 0 0 8 2 】

本実施形態によれば、導光体 4 A と F P C 3 a との間に広い空間 R を形成することができ、この空間 R を、例えば、F P C 3 a 上に実装すなわち装着したチップコンデンサその他の電子部品を収容するために用いることができるので好都合である。

【 0 0 8 3 】

(第 4 実施形態)

図 1 0 は、本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の要部を示している。この実施形態において、図 1 及び図 2 に示した実施形態の場合と同じ部材は同じ符号によって示すことにしてそれらについての説明は省略する。また、図 1 0 に示されていない部分の構成は図 1 及び図 2 に示した実施形態と同じである。

【 0 0 8 4 】

本実施形態が図 2 に示した実施形態と異なる点は、L E D 2 1 の発光面 2 4 が F P C 3 a への取り付け面の側面となっており、F P C 3 a が制御基板 5 の端子 3 3 に導電接続された状態で、その側面発光面 2 4 が導光体 4 の光取込み面 4 a に対向して配置されることである。

【 0 0 8 5 】

本実施形態によれば、導光体 4 と F P C 3 a との間に広い空間 R を形成することができ、この空間 R を、例えば、F P C 3 a 上に実装すなわち装着したチップコンデンサその他の電子部品を収容するために用いることができるので好都合である。

【 0 0 8 6 】

(第 5 実施形態)

図 7 (b) は発光素子としての L E D の変形例 2 1 A を示している。この L E D 2 1 A は、発光点 F のまわりの発光面 2 4 が平面となっている点に関して図 7 (a) に示した L E D 2 1 と異なっている。

【 0 0 8 7 】

(第 6 実施形態)

図 7 (c) は発光素子としての L E D の他の変形例 2 1 B を示している。この L E D 2 1 B は、発光点 F のまわりの発光面 2 4 が平面となっていること及び位置決め手段としてピン 2 6 に代えて三角柱状の突起 3 6 を用いることに関して図 7 (a) に示した L E D 2 1 と異なっている。

【 0 0 8 8 】

(電子機器の実施形態)

図 1 1 は本発明に係る液晶装置を各種電子機器の表示装置として用いる場合の 1 つの実施形態を示している。ここに示す電子機器は、表示情報出力源 1 0 0、表示情報処理回路 1 0 1、電源回路 1 0 2、タイミングジェネレータ 1 0 3、そして液晶装置 1 0 4 を有する。また、液晶装置 1 0 4 は液晶パネル 1 0 5 及び駆動回路 1 0 6 を有する。液晶装置 1 0 4 は図 1 に示した液晶装置 1 を用いることができ、液晶パネル 1 0 5 は図 1 に示した液晶パネル 2 を用いることができる。

【 0 0 8 9 】

表示情報出力源 1 0 0 は、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory) 等といったメモリ、各種ディスク等といったストレージユニット、デジタル画像信号を同調出力する同調回路等を備え、タイミングジェネレータ 1 0 3 によって生成された各種のクロック信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号等といった表示情報を表示情報処理回路 1 0 1 に供給する。

【 0 0 9 0 】

表示情報処理回路 1 0 1 は、シリアルーパラレル変換回路や、増幅・反転回路、ローテーション回路、ガンマ補正回路、クランプ回路等といった周知の各種回路を備え、入力した表示情報の処理を実行して、その画像信号をクロック信号 C L K と共に駆動回路 1 0 6 へ供給する。駆動回路 1 0 6 は、図 3 における走査線

駆動回路 5 7 やデータ線駆動回路 5 8、検査回路等を総称したものである。また、電源回路 1 0 2 は、各構成要素に所定の電源を供給する。

【 0 0 9 1 】

図 1 2 は本発明に係る電子機器の一実施形態であるモバイル型のパーソナルコンピュータを示している。ここに示すパーソナルコンピュータ 1 1 0 は、キーボード 1 1 1 を備えた本体部 1 1 2 と、液晶表示ユニット 1 1 3 とを有する。液晶表示ユニット 1 1 3 は、図 1 に示す液晶装置 1 を含んで構成される。図 1 3 は本発明に係る電子機器の他の一実施形態である携帯電話機を示している。ここに示す携帯電話機 1 2 0 は、複数の操作ボタン 1 2 1 と、液晶装置 1 とを有する。

【 0 0 9 2 】

図 1 2 及び図 1 3 の実施形態で用いられる液晶装置 1 は、図 1 に関連して説明したように半透過半反射型の液晶装置であるので、コンピュータや携帯電話機が外光の不十分な場所に置かれた場合でも、LED 2 1 及び導光体 4 によって構成される照明装置、いわゆるバックライトを点灯させることにより、何等の支障もなく表示を視認できる。

【 0 0 9 3 】

また、図 1 の液晶装置 1 では、液晶パネル 2 と制御基板 5 との間の電氣的な接続を司る FPC 3 a によって LED 2 1 を支持するようにして、LED 2 1 を支持するための専用の基板を排除したので、LED 2 1 のための支持構造が非常に簡略化された。それ故、液晶装置 1 を小型に形成することが可能となり、図 1 2 においてこの液晶装置 1 を液晶表示ユニット 1 1 3 へ組み込むことにより、液晶表示ユニット 1 1 3 の枠部分、いわゆる額縁領域を狭く形成することが可能となった。また、図 1 3 の携帯電話機 1 2 0 に関して言えば、液晶装置 1 の小型化により、携帯電話機の外形を小さくした場合でも大きな表示部を組み込むことができるようになった。

【 0 0 9 4 】

また、図 2 において、LED 2 1 はピン 2 6 と凹部 3 1 との嵌合によって導光体 4 の光取込み面 4 a に対して常に一定の位置に位置決めされ、さらに、液晶装置 1 の使用時に導光体 4 に対して位置ズレすることを防止されるので、液晶パネ

ル 2 の表示の明るさが製品毎にばらつくことがなくなった。このため、図 1 2 のコンピュータの表示画面の明るさ及び図 1 3 の携帯電話機 1 2 0 の表示画面の明るさも製品毎にばらつきのない、一様な表示特性が得られるようになった。

【 0 0 9 5 】

(その他の実施形態)

以上、好ましい実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はその実施形態に限定されるものでなく、請求の範囲に記載した発明の範囲内で種々に改変できる。

【 0 0 9 6 】

例えば、図 1 に示す実施形態では半透過半反射型で T F D を用いたアクティブマトリクス方式の液晶装置に本発明を適用したが、本発明はその他各種の方式の液晶装置、例えば反射型の液晶装置、透過型の液晶装置、T F D 以外のスイッチング素子を用いたアクティブマトリクス方式の液晶装置、スイッチング素子を用いないパッシブマトリクス方式の液晶装置等に対して適用することもできる。

【 0 0 9 7 】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明に係る液晶装置によれば、液晶を挟持する基板に接続される可撓性基板の上に発光素子を取り付けられ、この可撓性基板は液晶に対する何等かの電気的な配線のために用いられるものであって、発光素子を導光体に装着するための専用の基板ではないので、発光素子の支持構造が非常に簡略化され、それ故、液晶装置のコスト低減及び小型化を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る液晶装置の一実施形態を分解状態で示す斜視図である。

【図 2】

図 1 に示す液晶装置の断面構造を示す断面図である。

【図 3】

図 1 に示す液晶装置を構成する液晶パネルの電気的構成を模式的に示す図である。

【図 4】

図 3 の液晶パネルにおける 1 画素分の構造を示す図であり、(a) は平面図であり、(b) は(a) の A - A 線に従った断面図である。

【図 5】

素子基板における電界方向を示す断面図である。

【図 6】

素子基板における電界強度と液晶分子の配列との関係を模式的に示す図である。

【図 7】

発光素子のいくつかの実施形態を示す斜視図である。

【図 8】

本発明に係る液晶装置の他の実施形態を分解状態で示す斜視図である。

【図 9】

本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の要部を示す断面図である。

【図 1 0】

本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の要部を示す断面図である。

【図 1 1】

本発明に係る電子機器の表示制御系の一実施形態を示すブロック図である。

【図 1 2】

本発明に係る電子機器の一実施形態を示す斜視図である。

【図 1 3】

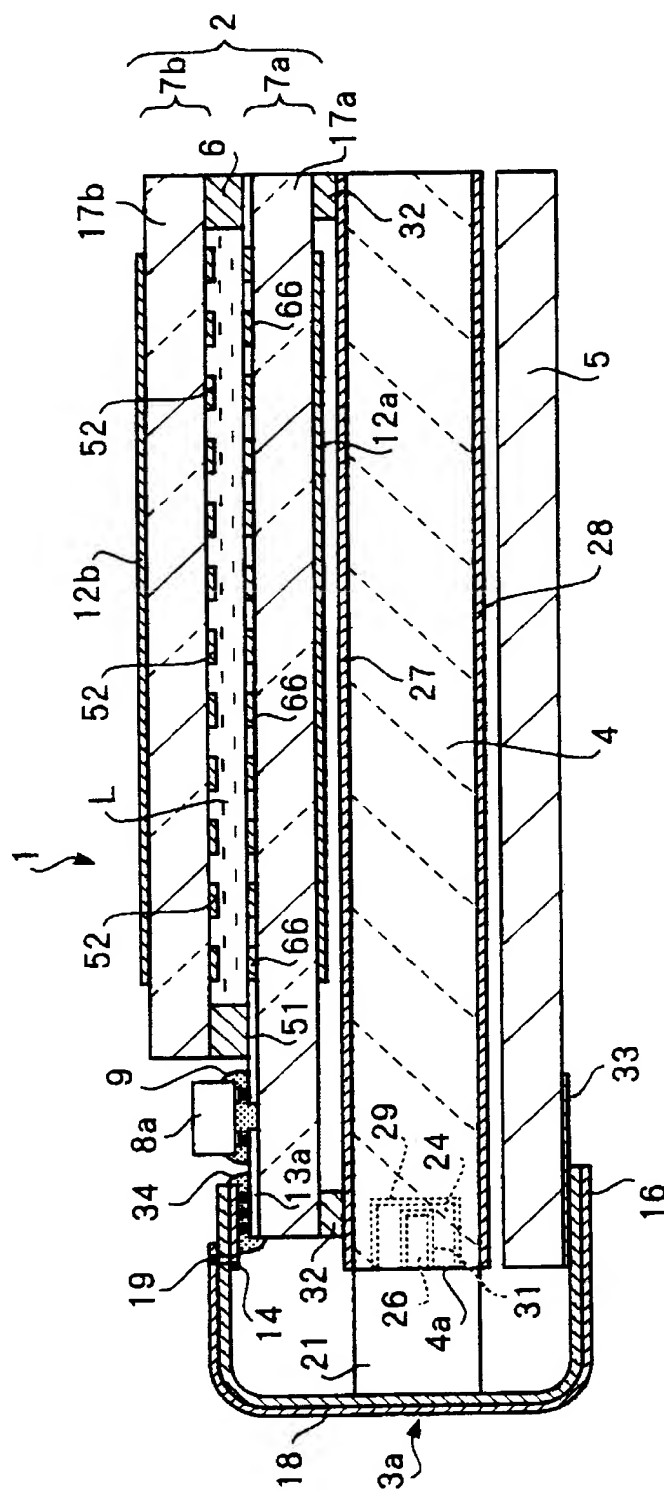
本発明に係る電子機器の他の実施形態を示す斜視図である。

【符号の説明】

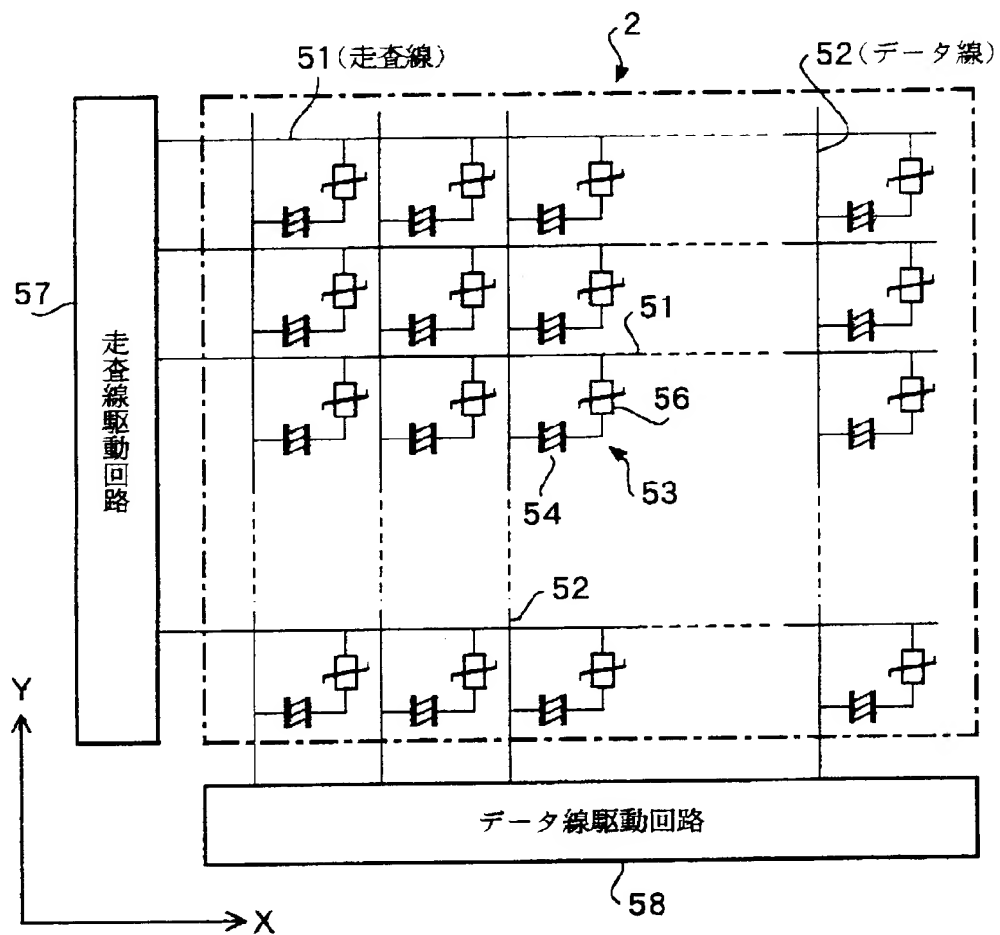
- | | |
|-----|---------------|
| 1 | 液晶装置 |
| 2 | 液晶パネル |
| 3 a | F P C (可撓性基板) |
| 4 | 導光体 |
| 5 | 制御基板 |
| 7 a | 第 1 基板 (素子基板) |

7 b	第 2 基板（対向基板）
8 a, 8 b	液晶駆動用 I C
9	A C F
1 3 a, 1 3 b	端子
1 4	端子
1 6	端子
1 7 a, 1 7 b	基台
1 8	配線パターン
1 9	スルーホール
2 1	L E D（発光素子）
2 6	ピン（位置決め手段）
2 9	収納用凹部
3 1	位置決め用凹部（位置決め手段）
3 3	端子
3 6	三角柱状突起（位置決め手段）
F	発光点
L	液晶
M	液晶分子
R	空間
W	スリット幅

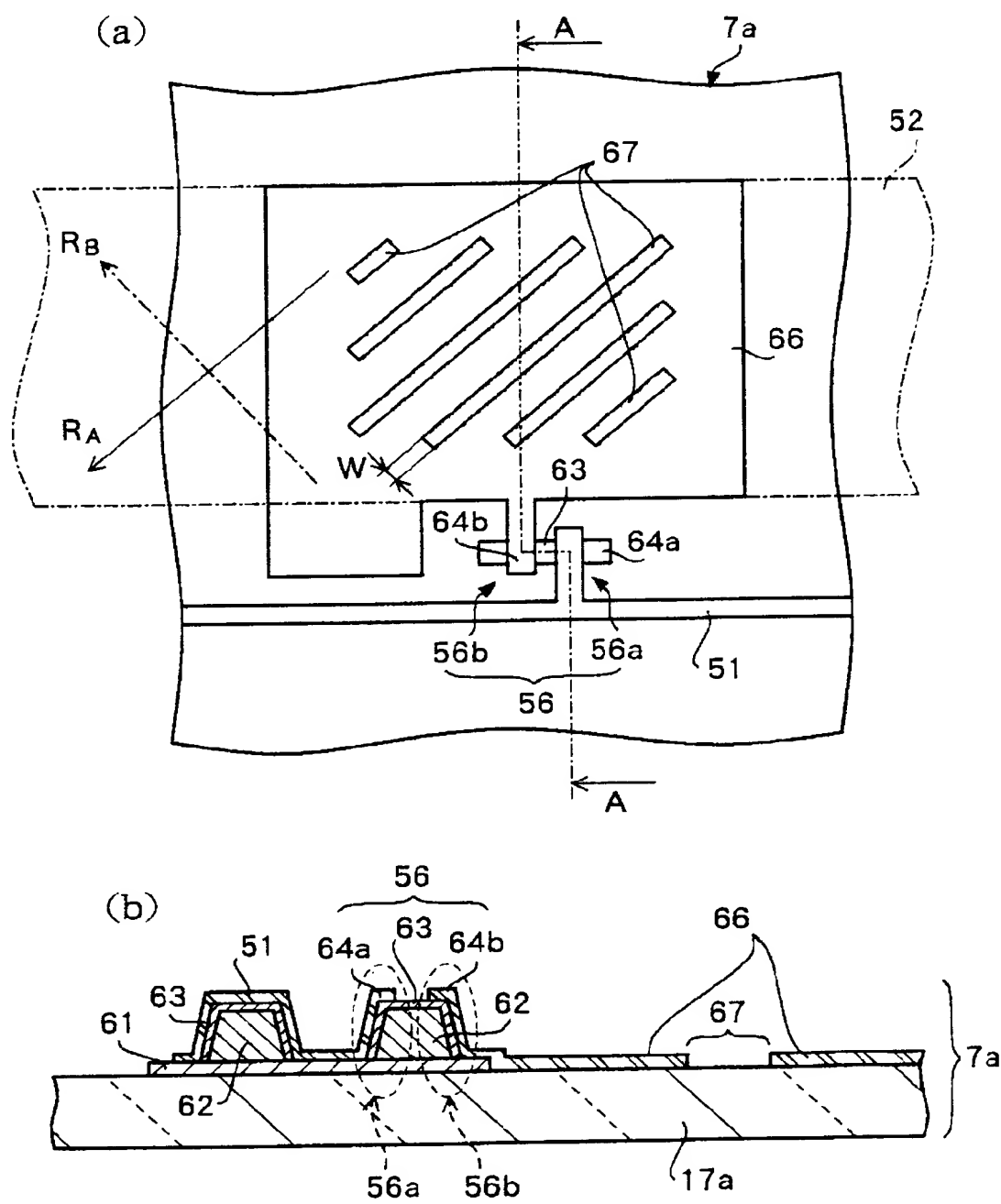
【図 2】



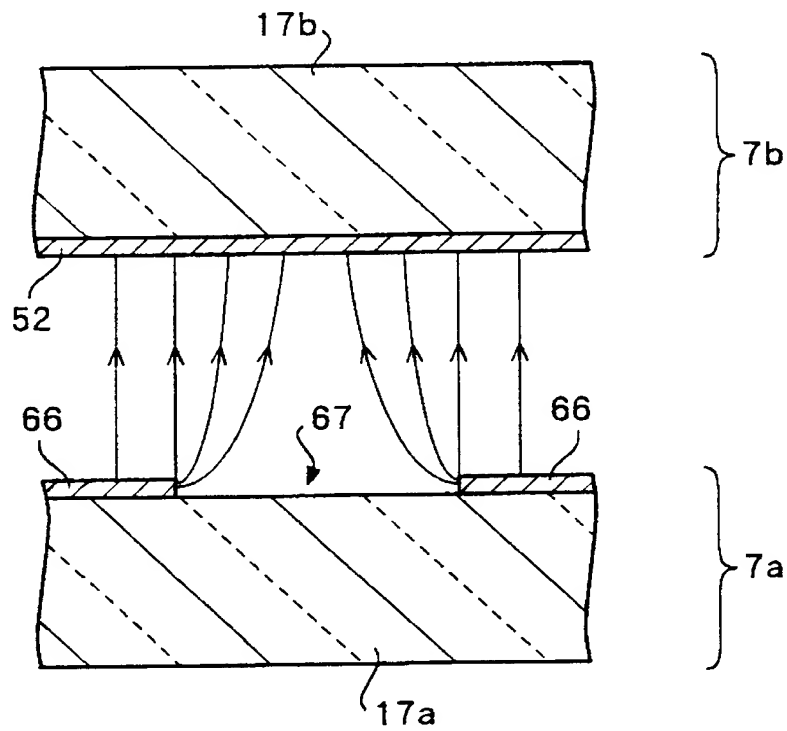
【図3】



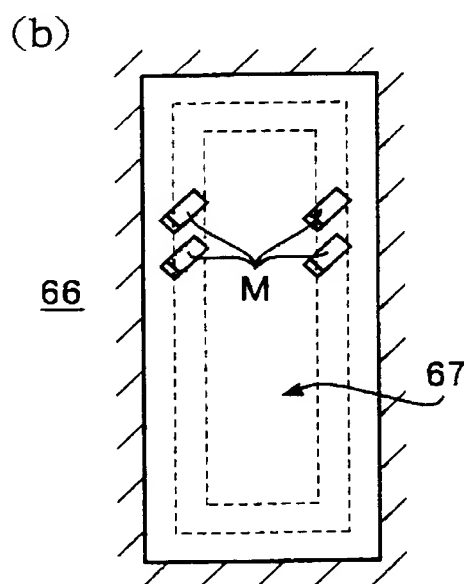
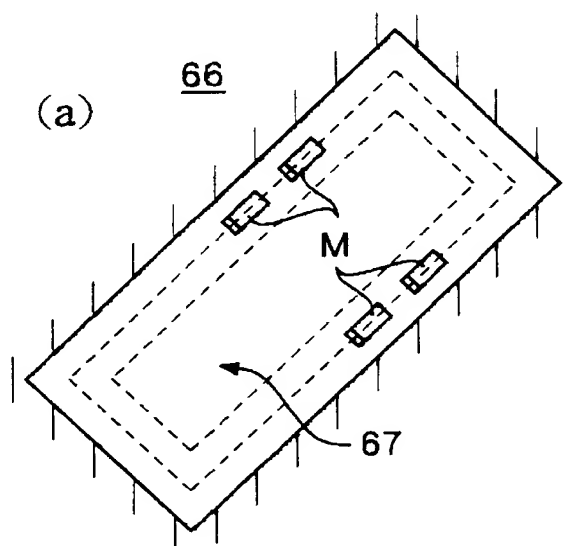
【図4】



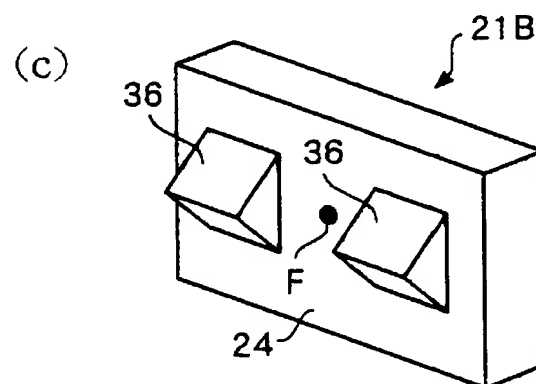
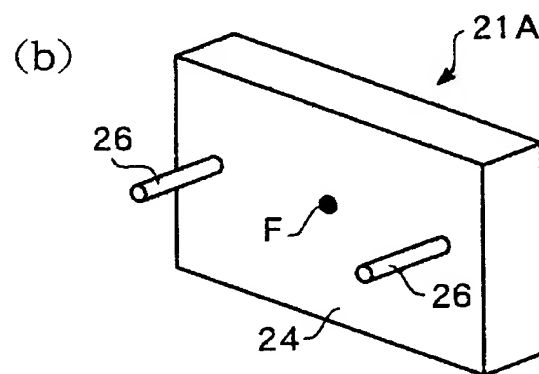
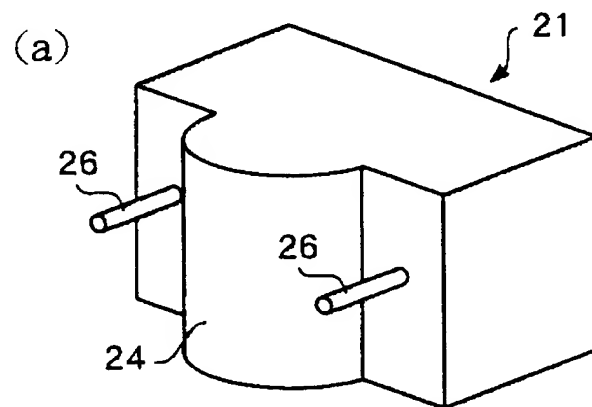
【図 5】



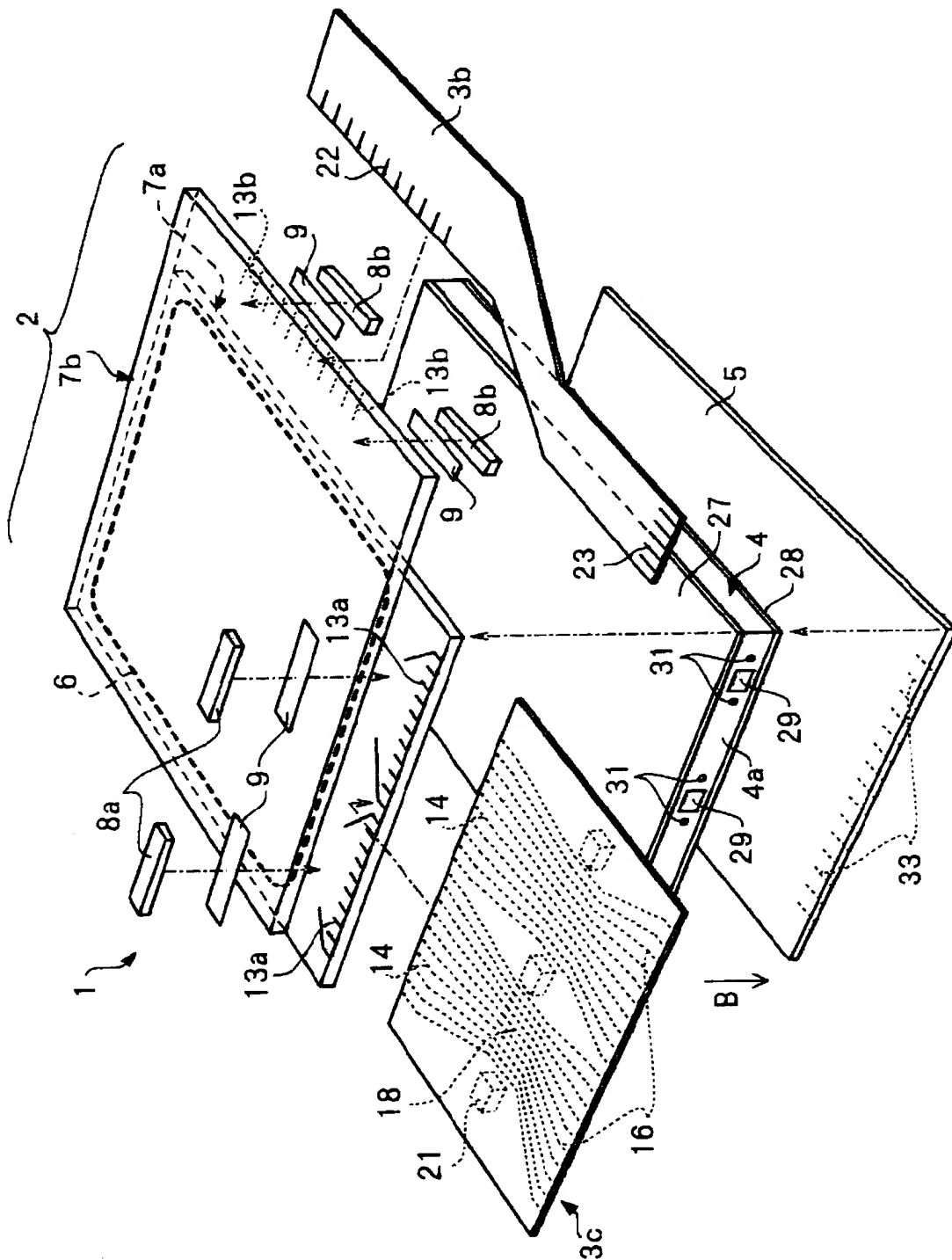
【図 6】



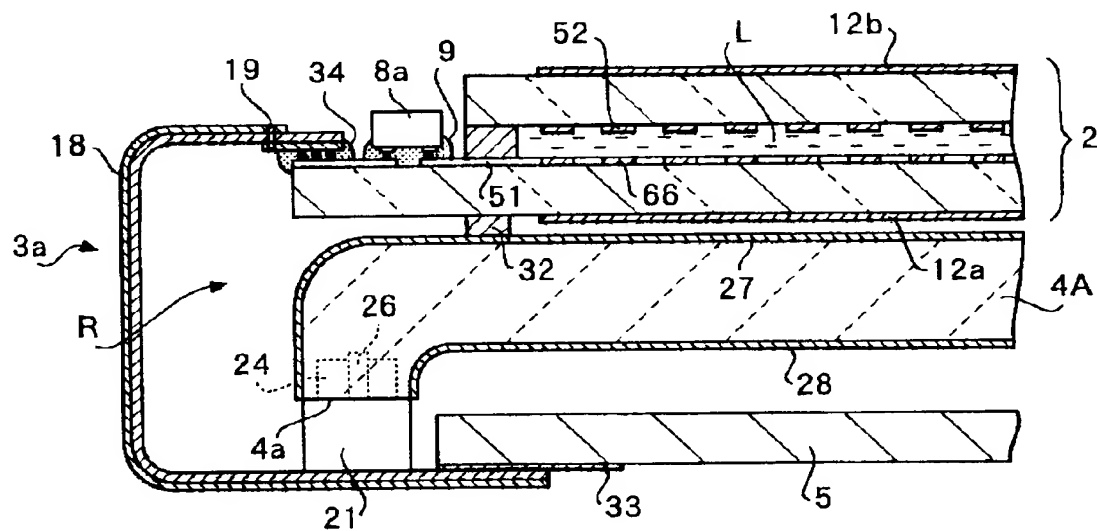
【図 7】



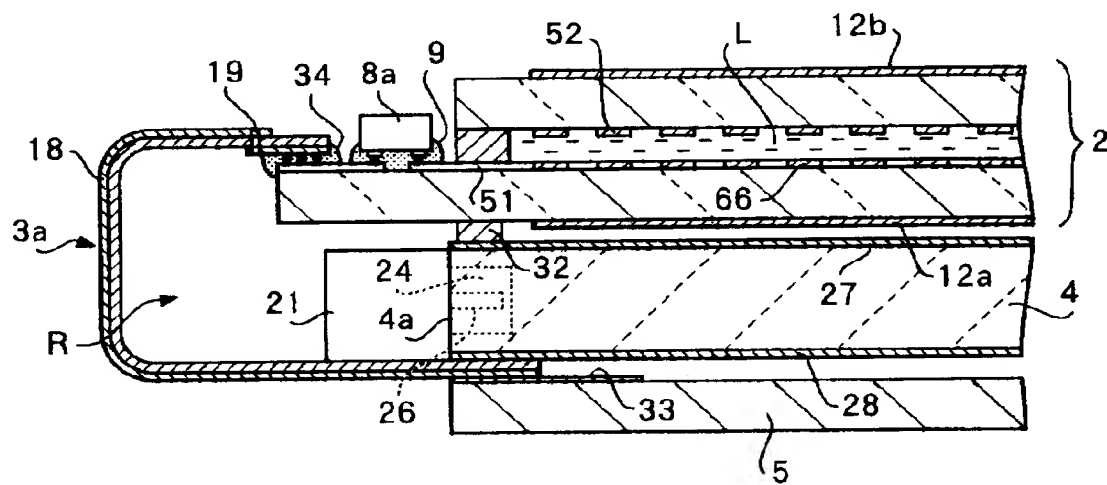
【図8】



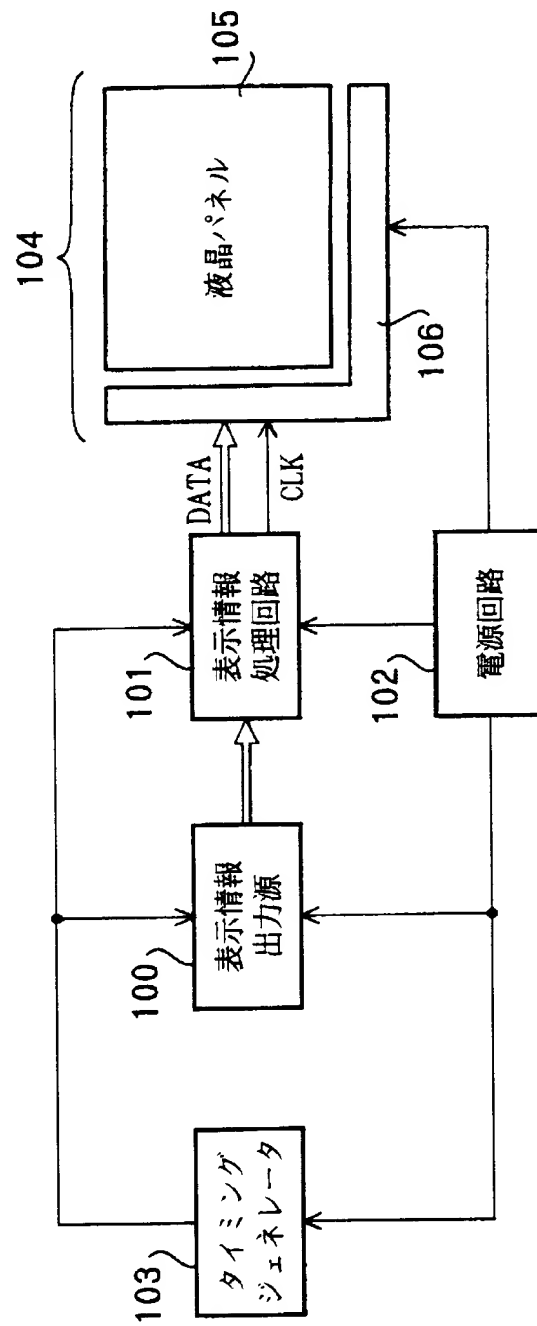
【图 9】



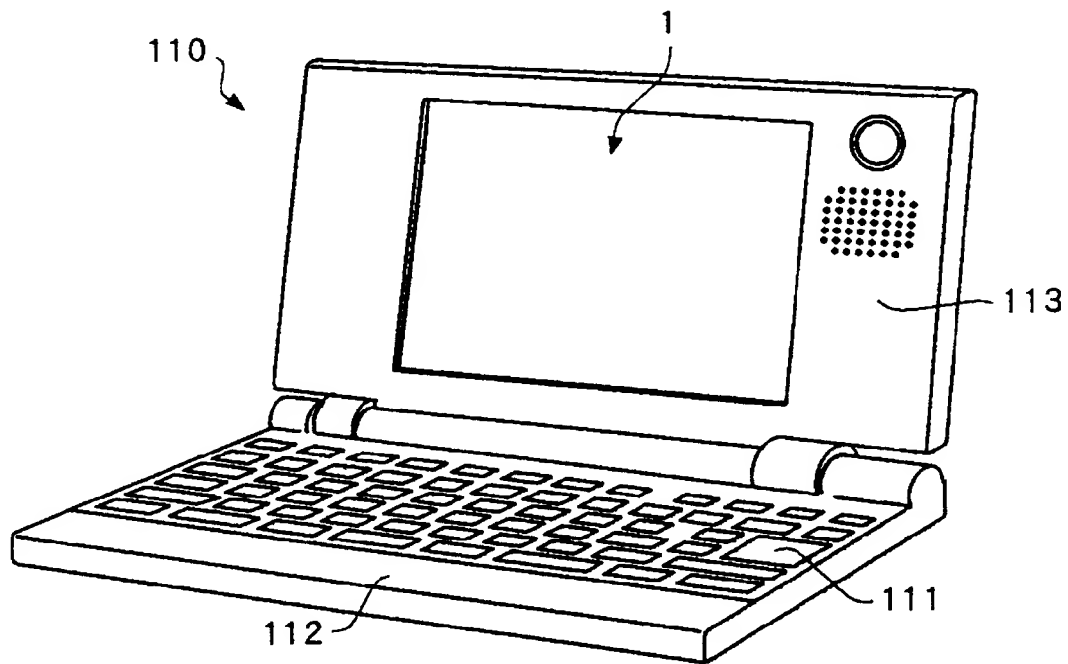
【図 10】



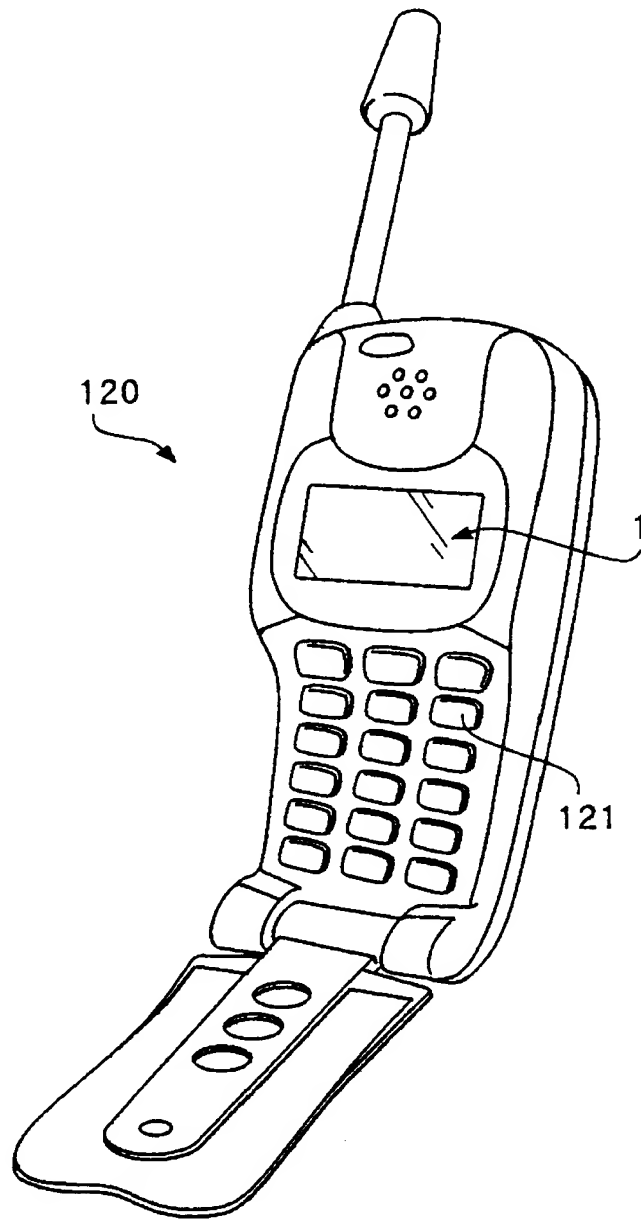
【図 11】



【図 12】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶装置の照明装置において発光素子の支持構造を簡略化することにより、液晶装置のコスト低減及び小型化を達成する。

【解決手段】 液晶Lを挟持する一对の基板7a, 7bと、それらの基板の一方に対向して設けられる導光体4と、一对の基板7a, 7bのいずれか一方に接続されるFPC3aと、導光体4の光取込み面4aに対向して設けられるLED21とを有する液晶装置1である。LED21はFPC3a上に実装されており、且つ導光体4の光取込み面4aに対向する位置に配置される。LED21に設けたピン26を導光体4に設けた凹部31に嵌合させることにより、LED21を導光体4に対して位置決めすることが望ましい。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社